



# **INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

### **PRECISÃO DA ORTOPANTOMOGRÁFIA NA MEDIÇÃO DO COMPRIMENTO DE IMPLANTES, NUMA CLÍNICA UNIVERSITÁRIA**

Trabalho submetido por  
**Tomás Daniel de Carvalho**  
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

**outubro de 2017**





# **INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE EGAS MONIZ**

## **MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA**

### **PRECISÃO DA ORTOPANTOMOGRÁFIA NA MEDIÇÃO DO COMPRIMENTO DE IMPLANTES, NUMA CLÍNICA UNIVERSITÁRIA**

Trabalho submetido por  
**Tomás Daniel de Carvalho**  
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por  
**Prof. Doutor José João Baltazar Mendes**

e coorientado por  
**Professor Doutor Francisco João Salvado e Silva**

**outubro de 2017**





# Dedicatória

*“We live in a society exquisitely dependent on science and technology, in which hardly anyone knows anything about science and technology”.*  
- Carl Sagan



## Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Doutor José João Mendes, por ter aceite orientar este projeto, por toda a ajuda, por toda a amizade e disponibilidade que sempre demonstrou.

Ao meu coorientador, Professor Doutor Francisco João Salvado e Silva, por ter aceite coorientar este projeto, por toda a disponibilidade e ajuda que sempre demonstrou.

Ao Professor Doutor José Martins dos Santos, pela inspiração icónica que é para todos os alunos desta instituição de ensino e pela amizade que sempre demonstrou.

Ao Prof. Doutor Luís Proença, pela ajuda e disponibilidade prestadas no tratamento estatístico dos dados deste estudo.

À Direção Clínica da Clínica Universitária Egas Moniz, por ter permitido a realização deste projeto, e pela amizade que sempre demonstraram, tanto comigo como com todos os alunos.

À Clínica Universitária Egas Moniz, a todos os seus funcionários, e a todos os professores por toda a simpatia demonstrada nestes dois últimos anos da faculdade.

Ao Conselho de Praxe da Egas Moniz, onde vivi dois dos melhores anos da minha vida, pelo seu espírito académico e pela forma altruísta com que eleva o bom nome desta instituição de ensino.

Ao meu irmão, Pedro Carvalho, por ser o meu melhor amigo, o meu maior ídolo, por me ter acompanhado toda a vida e por ter sido o meu companheiro mais fiel nos meus anos de faculdade.

À minha família, especialmente os meus pais, por serem os meus melhores amigos, por serem as pessoas mais importantes na minha vida, por terem feito um esforço tremendo para me proporcionarem tirar este curso e por todos os ensinamentos que levo da educação que me deram.

À minha namorada, Ana Lourenço, por todo o amor e toda a disponibilidade.

Ao meu parceiro de box, Miguel Rodrigues, por estes dois últimos anos e por ser dos meus melhores amigos.

Ao Pedro, ao Mihai, e à Beirão por terem feito este último ano, dos melhores da minha vida.

Aos meus amigos de sempre, Cavalcanti, Nélson, Pedro, Miguel e Filipe, por todos os bons e maus momentos que passámos juntos.



## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a precisão da Ortopantomografia na medição do comprimento de implantes na Clínica Universitária Egas Moniz, relacionando a precisão com a localização do implante por arcada em que o implante foi colocado, com a localização por quadrante em que o implante foi colocado e com o género dos pacientes.

**Materiais e métodos:** Estudo descritivo e observacional, realizado em 100 pacientes numa amostra de 317 implantes, colocados na Clínica Universitária Egas Moniz. Os dados foram recolhidos através da História Clínica de Implantologia, já existente na clínica e através de medições feitas em ortopantomografias com recurso ao programa SIDEXIS XG.

**Resultados:** A precisão da ortopantomografia na medição do comprimento de implantes foi maior nos implantes colocados na mandíbula do que nos implantes colocados na maxila. Foram colocados 216 implantes nos pacientes do género feminino (68,1%) e 101 nos pacientes do género masculino (31,9%). Relativamente à localização por arcada foram colocados 188 implantes na maxila (59,3%) e 129 implantes na mandíbula (40,7%).

**Conclusões:** A ortopantomografia apresenta diversas desvantagens relacionadas com a distorção de objetos, como tal, na prática clínica, devemos conjugar os meios complementares de diagnóstico que nos permitam reunir o máximo de informação, o mais detalhada e precisa possível, para nos adaptarmos a todos os pacientes e até aos casos mais complexos. Com este estudo, demonstramos que a precisão da medição do comprimento de implantes, medidos na ortopantomografia, é comparável à referida na maioria dos artigos publicados.



## **ABSTRACT**

**Aim:** Evaluate the precision of the Orthopantomography in the measurement of implant length at an University Dental Clinic - Egas Moniz, related to the precision with the location of the implant by the arch where the implant was placed and with the location by quadrant in which the implant was placed and the gender of the patients.

**Materials and methods:** Descriptive and observational study was performed on 100 patients in a sample of 317 implants placed at an University Dental Clinic – Egas Moniz. The data were collected through the Clinical History of Implantology, already existing in the clinic and through vertical measurements made in the orthopantomographies using the SIDEXIS XG program.

**Results:** The precision of the orthopantomography in the measurement of implant length was higher in implants placed in the mandible than in implants placed in the maxilla. A total of 216 implants were placed in females (68.1%) and 101 in male patients (31.9%), and 188 implants were placed in the maxilla (59.3%) and 129 implants in the mandible (40.7%).

**Conclusion:** The orthopantomography presents several disadvantages related to the distortion of objects, as such, in clinical practice, we must combine the complementary means of diagnosis that allow us to gather as much information, as detailed and precise as possible, to adapt to all patients and even the most complex cases. With this study, we have demonstrated that the precision of implant length measurements in the orthopantomography is comparable to that reported in most published articles.





## ÍNDICE GERAL

<b>I. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1. Osso alveolar .....</b>	<b>13</b>
1.1.1. Constituição.....	13
1.1.2. Tipos de osso e sua localização .....	14
<b>1.2. Imagiologia.....</b>	<b>15</b>
1.2.1. História da imagiologia .....	15
1.2.2. Ortopantomografia.....	16
<b>1.3. Implantologia .....</b>	<b>20</b>
1.3.1. Características dos implantes .....	20
1.3.2. Critérios na escolha do implante .....	22
1.3.3. Imagiologia em implantologia .....	23
<b>II. Objetivo e Hipóteses .....</b>	<b>25</b>
2.1. Objetivo Geral.....	25
2.2. Hipóteses.....	25
<b>III. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
3.1. Considerações éticas .....	27
3.2. Tipo de estudo .....	27
3.3. Amostra .....	27
3.3.1 Critérios de inclusão .....	28
3.3.2 Critérios de exclusão: .....	28
3.4. Recolha de dados .....	28
3.5. Tratamento e análise de dados .....	30
3.5.1. Base de dados .....	30
3.4.2. Análise estatística .....	31
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1. Caracterização da amostra .....</b>	<b>33</b>
4.1.1. Género.....	33
4.1.2 Localização por arcada .....	34
4.1.3 Localização por quadrante .....	35
4.1.4 Comprimento do implante.....	36
<b>4.2. Análise estatística comparativa .....</b>	<b>37</b>
4.2.1 Precisão por género .....	37

4.2.2 Precisão por localização em relação à arcada .....	38
4.2.3 Precisão por localização em relação ao quadrante .....	40
<b>V. DISCUSSÃO .....</b>	<b>45</b>
<b>VI. CONCLUSÃO .....</b>	<b>49</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>51</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Diferentes tipos de osso .....	14
<b>Figura 2</b> - Funcionamento da Ortopantomografia. ....	17
<b>Figura 3</b> - Influência da posição de um objeto no seu tamanho radiográfico.....	19
<b>Figura 4</b> – Comparação entre um dente natural e um implante com coroa .....	21
<b>Figura 5</b> – Método de medição do comprimento do implante utilizado neste estudo. ..	29
<b>Figura 6</b> – Método de medição do comprimento do implante em que este estudo se baseou .....	30
<b>Figura 7</b> - Gráfico de frequências da distribuição da amostra por género.....	33
<b>Figura 8</b> - Gráfico de frequências da distribuição da amostra por localização em relação à arcada. ....	34
<b>Figura 9</b> - Gráfico de frequências da distribuição da amostra por localização em relação ao quadrante.....	35
<b>Figura 10</b> - Gráfico de frequências da distribuição da amostra por comprimento do implante. ....	36
<b>Figura 11</b> - Gráfico ilustrativo da discrepância de valores correspondentes à diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia por género. ....	38
<b>Figura 12</b> - Gráfico ilustrativo da discrepância de valores correspondentes à diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia por arcada.....	40
<b>Figura 13</b> - Gráfico ilustrativo da discrepância de valores correspondentes à diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia por quadrante. ....	43



## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Análise de frequência do gênero dos participantes no estudo. ....	33
<b>Tabela 2</b> - Análise de frequência da localização, por arcada, dos implantes do estudo. ....	34
<b>Tabela 3</b> - Análise de frequência da localização, por quadrante, dos implantes do estudo. ....	35
<b>Tabela 4</b> - Análise de frequência do comprimento dos implantes do estudo. ....	36
<b>Tabela 5</b> - Análise comparativa da diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia por gênero. ....	37
<b>Tabela 6</b> - Análise comparativa da diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia, por arcada. ....	39
<b>Tabela 7</b> – Teste U de Mann-Whitney. ....	39
<b>Tabela 8</b> - Análise comparativa da diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia, relativa ao primeiro e segundo quadrante. ....	41
<b>Tabela 9</b> - Análise comparativa da diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia, relativa ao terceiro e ao quarto quadrante. ....	42



## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CBCT – Cone Beam Computed Tomography

HCI – História Clínica de Implantologia

mm - Milímetros

OPG – Ortopantomografia

SPSS - Statistical Package for Social Sciences





## **I. INTRODUÇÃO**

### **1.1 Osso alveolar**

A estética é um parâmetro cada vez mais importante no tratamento de pacientes em Medicina Dentária. Os pacientes estão cada vez mais preocupados em melhorar a sua saúde oral obtendo um bom resultado estético quando recorrem à reabilitação com implantes. Para alcançar um resultado estético satisfatório, os médicos dentistas devem estar conscientes da anatomia óssea, bem como da morfologia dentária e gengival (Becker, Ochsenein, Tibbetts, & Becker, 1997).

Hoje em dia, os implantes dentários são a opção de tratamento mais popular e mais eficaz para reabilitar zonas edêntulas. Apesar de existir uma grande variedade de sistemas de implantes, o sucesso da reabilitação depende da quantidade e qualidade do osso alveolar existente. Portanto, é importante estudar o processo alveolar precisamente para que o sistema adequado possa ser escolhido e para obtermos um tratamento com sucesso (Juodzbaly & Kubilius, 2013).

#### **1.1.1. Constituição**

O osso é um tecido conjuntivo dinamicamente metabolizado ao longo da vida. As suas células são constantemente substituídas por matrizes de células recém-formadas. Este processo contínuo é denominado de remodelação óssea e é essencial para manter o volume e a força dos ossos. O volume dos ossos é mantido pelo constante equilíbrio entre a formação e a reabsorção óssea. As células ósseas são compostas por células osteoblásticas e células osteoclásticas. A sua diferenciação e função é regulada por hormonas ortotrópicas e por citocinas (Nakamura, 2007).

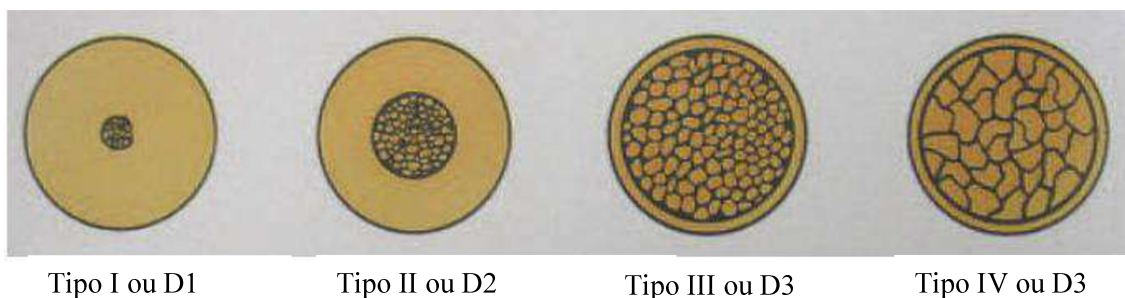
Para que se mantenha constante a massa e o volume ósseo e para que haja uma associação funcional entre osteoclastos e osteoblastos, é necessário um controlo e interação dos eventos celulares, que caracterizam o processo de remodelação óssea, de modo a manter-se um equilíbrio constante entre a formação e reabsorção óssea (Judas, Palma, Falacho, & Figueiredo, 2012).

### **1.1.2. Tipos de osso e sua localização**

A classificação mais popular da qualidade do osso alveolar residual foi proposta por Lekholm e Zarb, que classificaram em 4 tipos (Juodzbaly & Kubilius, 2013):

- Tipo 1 ou D1 - Osso compacto e homogêneo;
- Tipo 2 ou D2 - Camada cortical espessa que envolve um osso esponjoso denso;
- Tipo 3 ou D3 - Camada cortical fina que envolve um osso esponjoso denso;
- Tipo 4 ou D4 - Camada cortical fina em torno de um osso esponjoso pouco denso.

O osso do tipo D1 é mais frequentemente encontrado na região anterior da mandíbula. A percentagem de contato microscópico entre o osso e a interface do implante é maior neste tipo ósseo (superior a 80%). O osso D1 apresenta maior resistência do que qualquer outro tipo ósseo. O osso do tipo D2 é encontrado com mais frequência na região anterior da mandíbula e de seguida na região posterior da mandíbula. As trabéculas ósseas do osso do tipo D2 são 40% a 60% mais fortes do que as trabéculas ósseas do osso do tipo D3. O osso do tipo D2 proporciona uma excelente cicatrização da interface do implante e a osteointegração é muito previsível. O osso do tipo D3 é encontrado com maior frequência na região anterior da maxila e nas regiões posteriores tanto da mandíbula como da maxila. No entanto, a largura na porção maxilar é usualmente menor do que na mandibular. A interação entre este tipo de osso e o implante é menos favorável, o que pode contribuir para um insucesso na osteointegração do implante. O osso do tipo D4 é o oposto do osso do tipo D1. Este tipo de osso encontra-se com mais frequência na região posterior da maxila e raramente é encontrado na mandíbula (Gulsahi, 2011).



**Figura 1** – Diferentes tipos de osso (Adaptado de Gulsahi, 2011)

## **1.2. Imagiologia**

### **1.2.1. História da imagiologia**

Nas últimas três décadas, a Medicina Dentária testemunhou enormes avanços em todas as suas vertentes. Com esses avanços, cresceu a necessidade de desenvolver ferramentas de diagnóstico mais precisas, especialmente métodos imagiológicos. A evolução da radiografia analógica para a digital não só facilitou e simplificou o processo, mas também criou a possibilidade de um armazenamento de imagens com mais fácil acesso e possibilidade de manipulação (Shah, Bansal, & Logani, 2014).

Em 1895, Wilhelm Conrad Röntgen descobriu uma projeção de imagem criada por um gerador de raios catódicos. Röntgen descobriu a sua utilidade para uso médico através de uma foto da mão da sua mulher que tirou numa placa fotográfica formada devido a radiação que na altura desconhecia, atribuindo-lhe o nome de raios-X. Wilhelm conseguiu uma imagem clara do anel de casamento dos ossos de sua esposa (Shah et al., 2014).

A primeira radiografia dentária foi tirada por Otto Walkhoff, em janeiro de 1896. Esta radiografia foi obtida utilizando uma placa de vidro com emulsão fotográfica, envolvida por papel preto e por um lençol de borracha. A radiografia foi tirada à sua própria boca, tendo um tempo de exposição de 25 minutos. Desde então, a imagiologia dentária tem sofrido uma grande evolução e cada vez mais é utilizada em diferentes áreas da Medicina Dentária (Shah et al., 2014).

As radiografias convencionais a 2-D fornecem imagens excelentes para a maioria das necessidades imagiológicas em Medicina Dentária. A sua finalidade é complementar o exame clínico, fornecendo informações sobre a estrutura interna dos dentes e ajudando no diagnóstico de cáries, doenças periodontais periapicais e outras patologias ósseas. Uma das limitações das radiografias convencionais é a sobreposição de estruturas subjacentes (Shah et al., 2014).

### **1.2.2. Ortopantomografia**

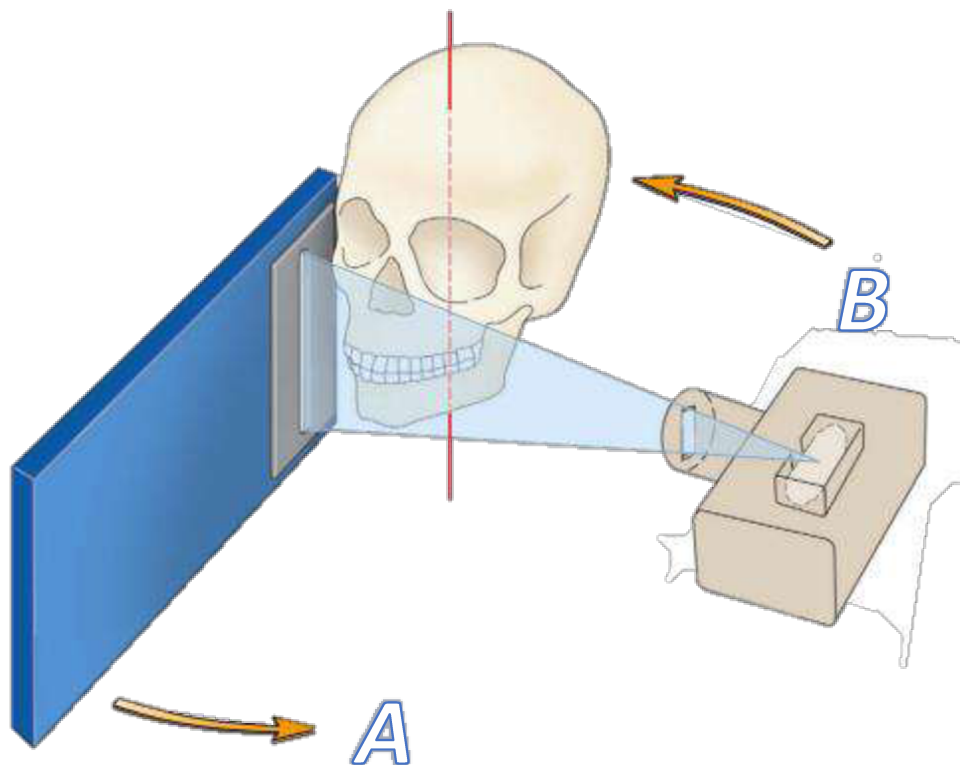
Hoje em dia, a ortopantomografia é o exame radiográfico mais abrangente. Tanto o sistema de revelação como a fonte de raios X são externos à cavidade oral. A sua imagem, que inclui a arcada superior e a inferior, resulta de tomógrafos rotativos de feixe estreito, que utilizam dois ou mais centros de rotação com uma calha focal predefinida. O bom posicionamento do paciente é crucial neste procedimento porque os erros de posicionamento do maxilar no plano sagital podem ocorrer facilmente, especialmente em pacientes edêntulos. A sua imagem revela uma aproximação da altura do osso, estruturas vitais e lesões patológicas que possam estar presentes (Nagarajan, Namasivayam, Perumalsamy, & Thyagarajan, 2014; Pandolfo & Mazziotti, 2013).

Desde a sua descoberta, na década de 1950, a ortopantomografia tornou-se um método de diagnóstico muito utilizado na medicina dentária. É utilizado como meio complementar de diagnóstico pré-operatório de pacientes edêntulos e na avaliação morfológica aquando da colocação de próteses totais e na colocação de implantes dentários. As suas principais vantagens são (Liang, Kim, & Cho, 2014; Nagarajan et al., 2014; Shah et al., 2014; White & Pharoah, 2014):

1. Avaliar de forma global as arcadas dentárias;
2. Visualizar patologias ósseas, como quistos, tumores ou infeções;
3. Avaliar a articulação temporomandibular;
4. Visualizar e avaliar a impactação dentária;
5. Avaliar e acompanhar a erupção dentária;
6. Avaliar e diagnosticar distúrbios do desenvolvimento maxilofacial.

A ortopantomografia baseia-se na utilização simultânea das técnicas de tomografia e da radiografia. A tomografia é uma técnica que consiste na criação da imagem através um movimento sincronizado e integral com direções opostas, da fonte dos raios X e do sistema de revelação (filme radiográfico ou detetor digital), em torno de um objeto fixo. A radiografia implica o uso de um colimador de chumbo para eliminar o componente oblíquo do feixe de radiação. O colimador de chumbo reduz o feixe de fotões num feixe fino, que atinge as estruturas dento-alveolares. A imagem, gradualmente impressa não tem quaisquer deformações e possui uma pequena quantidade de radiação difusa. Este

procedimento é possível graças ao movimento sincronizado que existe entre o tubo e o colimador (Pandolfo & Mazziotti, 2013).



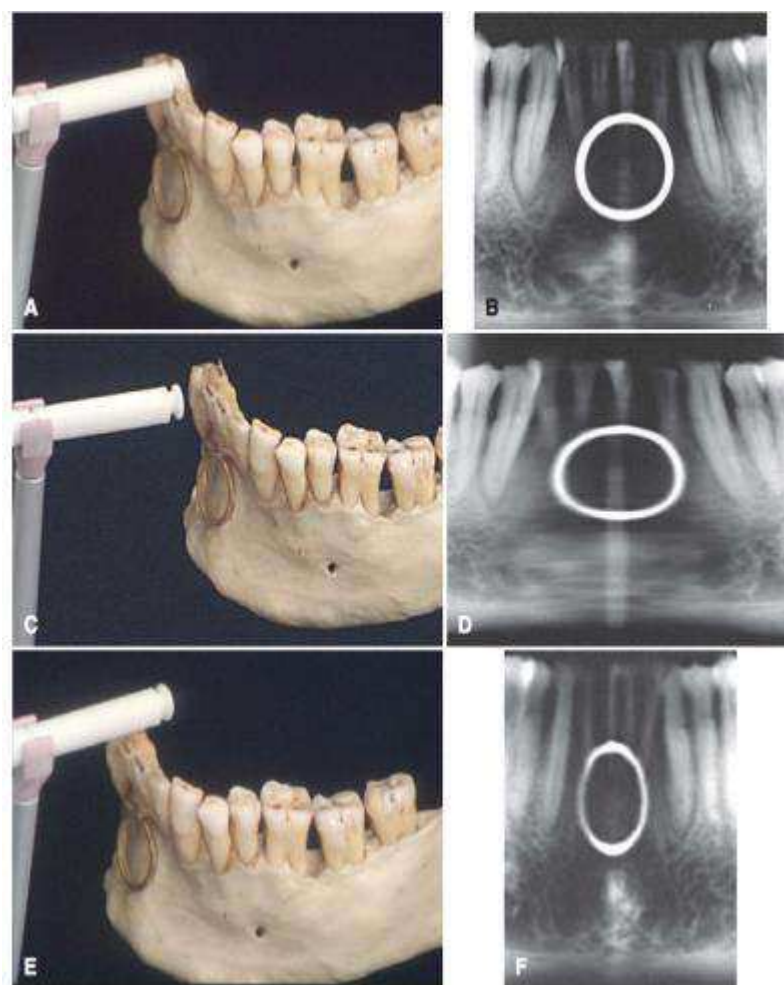
**Figura 2** - Funcionamento da OPG. **A** – Direção do sistema de revelação; **B** – Direção da fonte de raios X. (Adaptado de White & Pharoah, 2014)

Para realizar uma ortopantomografia, não é necessária uma preparação específica do paciente, no entanto, é necessário remover objetos, tais como brincos, próteses, piercings, etc., para que não ocorram distorções na imagem final. Para que os elementos de ambas as arcadas sejam visíveis na imagem final na mesma linha no plano tomográfico é fundamental a colocação de um grampo entre os bordos incisais dos incisivos superiores e inferiores, dando origem a uma representação radiológica ideal. Se houver uma inclinação excessiva dos incisivos ou houverem erros na colocação da cabeça, os elementos dentários aparecem totalmente ou parcialmente fora do plano tomográfico, o que leva a uma representação deficiente da região radicular dos dentes, da coroa ou de ambas. Para evitar os erros de postura da cabeça, será necessário regularmos com precisão a posição da cabeça, colocando-a numa base com um plano de suporte submental que vai permitir estabelecer a posição correta. Para colocarmos a cabeça na posição correta,

teremos de nos orientar através de três linhas de referência: A primeira linha é a correspondente ao plano horizontal e deve estar alinhada com o plano de Frankfurt; a segunda linha é vertical, para identificar o plano médio sagital; a última, que é também vertical, está situada na parte lateral do rosto do paciente e deve coincidir com a região canino-incisiva e determinará a posição dos elementos do grupo frontal em relação ao plano tomográfico (Pandolfo & Mazziotti, 2013).

Os erros que existam na ortopantomografia poderão ter origem na preparação, instrução e posicionamento do paciente, assim como erros inerentes à técnica. Na preparação do doente encontramos os erros mais banais, como a realização da ortopantomografia com próteses dentárias removíveis, brincos, piercings, colares, etc., que devido à sua opacidade criam distorções na imagem final. A forma como se dão as instruções ao paciente é de carácter fundamental para o sucesso da ortopantomografia, logo, o técnico tem a responsabilidade de explicar claramente todos os passos ao paciente. É de extrema importância que o técnico instrua o paciente a que este se mantenha imóvel e a forma como este deverá colocar a língua, caso contrário, poderá aparecer uma zona radiotransparente na região central da maxila, o que irá dificultar, ou até mesmo impossibilitar, a avaliação correta da ortopantomografia. Em casos pediátricos ou até mesmo de doentes psiquiátricos, é bastante difícil para o técnico poder evitar este tipo de erros, no entanto, o técnico deverá expor as dificuldades que teve para que se possa perceber que tipo de erros levaram a uma imagem de baixa qualidade. No posicionamento do paciente, deveremos ter em conta o correto posicionamento em relação tanto ao plano axial como ao sagital. O plano axial é fundamental para posicionarmos paralelamente o palato duro e o plano horizontal, de forma a que estes coincidam perfeitamente, gerando uma representação radiográfica do palato duro como uma linha radiopaca fina. Deste posicionamento, podem ser originados dois erros, um denominado positivo, originado devido a uma hiperextensão da cabeça, e outro denominado negativo, resultante da hiperflexão da cabeça. Estes erros podem influenciar a intrusão parcial de outras estruturas no plano tomográfico que podem prejudicar a qualidade da imagem. Também incluído nos erros de posicionamento está a colocação incorreta dos incisivos na boqueira aquando da realização do exame, tendo como consequência um plano não linear de incisivos superiores e/ou inferiores em relação ao plano tomográfico. Em pacientes edêntulos, por apenas ser utilizado o suporte submental, a probabilidade da imagem ter pior qualidade é muito maior (Pandolfo & Mazziotti, 2013).

A imagem panorâmica final apresenta distorção do tamanho e forma, o que torna as medições lineares ou angulares pouco fiáveis. O grau de distorção na ortopantomografia varia entre os valores de 10% e de 30%. Esta distorção é influenciada por vários fatores, incluindo a angulação da fonte de raios X, a distância a que a fonte se encontra da pessoa, o percurso do centro rotacional e a posição do paciente, já descrito anteriormente. A distorção varia entre ortopantomografias e entre diferentes regiões tanto na maxila como na mandíbula e é influenciada pela anatomia do paciente (Liang et al., 2014; White & Pharoah, 2014).



**Figura 3** - Influência da posição de um objeto no seu tamanho radiográfico. A – Calha focal posicionada no centro da mandíbula e do anel; B – Imagem resultante mostra uma distorção mínima do anel; C – Calha focal posicionada 5 mm à frente do anel e da mandíbula; D - Imagem resultante mostra ampliação horizontal do anel e dos dentes; E – Calha focal posicionada 5mm atrás do anel e dos dentes; F – Imagem resultante mostra o anel e os dentes comprimidos (Retirado de White & Pharoah, 2014).

A ortopantomografia, apresenta como principais desvantagens (Garlapati et al., 2017; Liang et al., 2014; Nagarajan et al., 2014; Pandolfo & Mazziotti, 2013; Shah et al., 2014; White & Pharoah, 2014) :

1. A produção de imagens com pouca resolução que não fornecem informação detalhada;
2. A ampliação inconstante ao longo da imagem, o que torna as medidas lineares pouco esclarecedoras;
3. Necessita de uma rigorosa colocação do paciente aquando do exame para evitar distorções;
4. Fornece uma imagem bidimensional de um objeto tridimensional, o que dificulta a avaliação com precisão da relação do dente com as estruturas anatómicas circundantes;
5. Baixo nível de reprodutibilidade;
6. Morfologia óssea e sua densidade são de difícil análise;
7. Distorção.

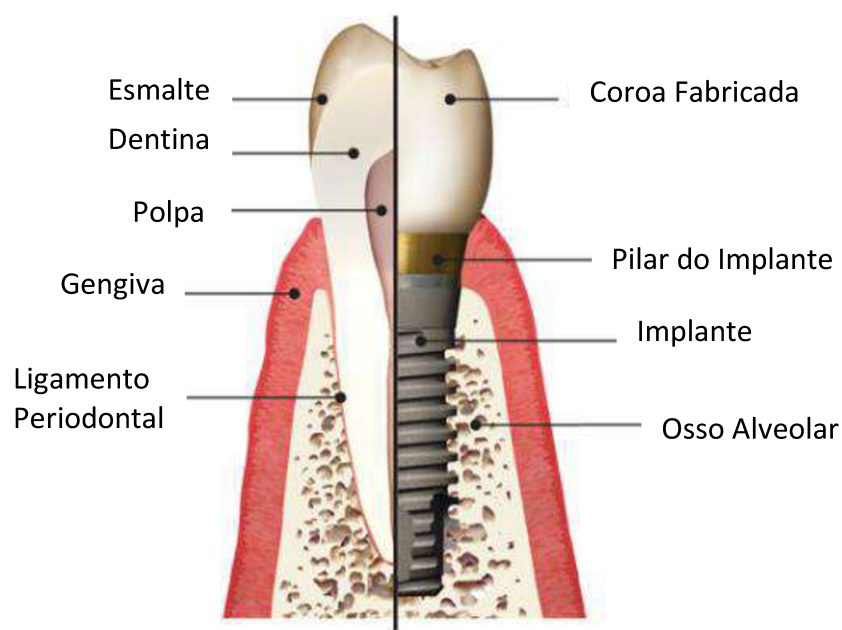
### **1.3. Implantologia**

#### **1.3.1. Características dos implantes**

O principal objetivo da Medicina Dentária moderna é recuperar a função, o conforto, a estética, a fala e saúde geral dos pacientes. A implantologia é considerada única graças à capacidade de se poder atingir estes objetivos independentemente da atrofia, doença e de lesões do sistema estomatognático, no entanto, quanto mais dentes ou estrutura óssea estiverem em falta, mais desafiante e mais complexa se torna a reabilitação. Os meios complementares de diagnóstico, o planeamento do tratamento, os materiais e técnicas e até a previsibilidade do sucesso do tratamento são agora uma realidade graças aos constantes avanços na pesquisa e investigação científica e são de extrema importância para a reabilitação das mais variadas e das mais desafiantes intervenções clínicas (Misch, 2014)



Em pacientes desdentados totais ou parciais, a reabilitação com próteses removíveis pode não ser suficiente para recuperar a função, a estética, a fala e o conforto. Aquando da perda de um dente, a função mastigatória é reduzida, podendo levar a um processo de reabsorção óssea, assim como a perda da dimensão vertical do paciente, que pode levar a uma atrofia muscular, levando a alterações faciais irreversíveis. Ao reabilitarmos um paciente com próteses removíveis, podemos restabelecer a função mastigatória, no entanto, esta é cerca de um sexto reduzida em relação aos valores normais, ao passo que com a reabilitação com implantes dentários, podemos atingir níveis de função mastigatória muito similares à normalidade, visto que estes estimulam o osso (osteointegração) evitando a sua reabsorção, de forma semelhante aos dentes naturais, minimizando as alterações faciais. Os tecidos moles em pacientes edêntulos, apresentam-se muitas vezes como um fator de insucesso em reabilitações com próteses removíveis, que comprometem em muitos casos a fala devido ao movimento da prótese interferir com a língua e com a musculatura perioral. A reabilitação com implantes não é suportada pelos tecidos moles, o que lhe confere estabilidade (Misch, 2014; Zhang & Zheng, 2015)



**Figura 4** – Comparação entre um dente natural e um implante com coroa (Adaptado de Zhang & Zheng, 2015)

Os implantes de titânio são bastante utilizados na Medicina Dentária para substituir dentes ou servir como retentor de uma prótese. Uma osteointegração mais rápida, mais forte e mais previsível, apesar de continuar a apresentar-se como um grande desafio, é o grande objetivo da implantologia de hoje em dia. Nos últimos 20 anos foram elaborados diversos estudos avaliando a osteointegração de implantes em titânio. Além das alterações estruturais de superfície do implante, o próprio desenho do mesmo tem sido alvo de modificações nas suas propriedades macro e micro (Vivan Cardoso et al., 2015).

O sucesso da reabilitação com implantes depende da conjugação de fases clínicas e laboratoriais, bem como da seleção e de um estudo preciso dos pacientes. Os fatores de risco para a reabilitação com implantes são essencialmente as alterações gerais ou locais, que influenciam negativamente as fases cirúrgicas e protéticas do tratamento, podendo aumentar o risco de falha a curto e longo prazo. Relativamente às falhas, estas podem ser classificadas em: falhas precoces - que ocorrem antes da fase protética; falhas tardias – que ocorrem após a aplicação da carga oclusal; e falhas biológicas - causadas por um processo inflamatório dos tecidos peri-implantares ou por sobrecarga oclusal (De Angelis et al., 2017).

### **1.3.2. Critérios na escolha do implante**

A chamada estabilidade primária do implante, definida como a estabilidade biométrica do implante imediatamente após a sua colocação no osso, é um dos principais fatores que influencia o sucesso da osteointegração e o sucesso a longo prazo dos implantes. Uma correta osteointegração revela uma resposta favorável do osso à colocação do implante dentário, no entanto, esta, a longo prazo em implantes mandibulares, é dependente de uma colocação precisa dos implantes. Para tal, o implante dentário e a sua porção protética devem ser colocados de forma a transferir a carga oclusal de forma uniforme ao osso, se houver sobrecarga ou houver um desequilíbrio na distribuição das forças, podem ocorrer problemas na osteointegração, levando à falha do implante (Bataineh & Al-dakes, 2017; El-Anwar, El-Zawahry, Ibraheem, Nassani, & ElGabry, 2017).

De acordo com a literatura, a superfície e a rugosidade do implante, a interface osso-implante, o design do implante, o comprimento e o diâmetro do implante, as características e as propriedades do osso são fatores que influenciam a osteointegração, e por consequência, a eficácia da reabilitação. Para melhorar o sucesso da reabilitação, a curto e a longo prazo, devem ter-se em conta estes fatores, analisando-os de forma adequada para que possa ser escolhido o design adequado do implante (El-Anwar et al., 2017).

### **1.3.3. Imagiologia em implantologia**

O alto grau de precisão é de extrema importância na colocação de implantes. Na implantologia, nenhuma ferramenta de estudo desempenha um papel mais importante no diagnóstico e no planeamento do que os exames radiográficos. Antes de se proceder à reabilitação de um paciente com um implante dentário, os médicos dentistas devem: determinar a altura óssea, os seus limites e a sua orientação; analisar a proximidade de fossas nasais, nervos e vasos; analisar a morfologia dos tecidos moles, analisar a morfologia e a qualidade óssea. A informação recolhida através da imagiologia é de carácter fundamental no planeamento de todas as fases do tratamento com implantes, e como consequência, levará a uma reabilitação ideal, tanto a curto como a longo prazo (Mupparapu & Singer, 2004).

A discrepância existente entre as medidas radiográficas e as dimensões reais pode levar a um planeamento pré-cirúrgico incorreto, aumentando o risco de infiltração de nervos ou de perfuração do seio maxilar. Assim sendo, é necessário escolhermos entre os tipos de exame radiográficos existentes, aquele que nos forneça a informação mais precisa sobre as características morfológicas do paciente. A dose de radiação, a taxa de distorção e as indicações específicas de cada tipo de exame radiográfico também devem ser tidas em conta aquando da escolha do exame radiográfico mais indicado (Amarnath et al., 2015).

Na última década, com a descoberta da tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT), a tecnologia em três dimensões foi integrada na medicina dentária. Esta tecnologia aprimorou o planeamento da reabilitação com implantes, possibilitou um planeamento cirúrgico mais minucioso, facilitou a capacidade de transmitir o plano de

tratamento ao paciente e aumentou consideravelmente a qualidade deste tipo de reabilitação (Amarnath et al., 2015; Horwitz, Zuabi, & Machtei, 2009).

A ortopantomografia é um excelente meio complementar de diagnóstico, permite uma visão geral da dentição, da maxila e da mandíbula, no entanto, apresenta algumas limitações, descritas anteriormente, principalmente quando utilizada na avaliação e no estudo prévio e posterior à reabilitação com implantes. A tomografia computadorizada de feixe cónico é um meio complementar de diagnóstico relativamente avançado e com um enorme potencial na implantologia devido à sua capacidade de reconstrução a três dimensões da região craniofacial. Este meio de diagnóstico foi desenvolvido a nível global e tornou-se a técnica imagiológica mais avançada no diagnóstico de patologias maxilofaciais. Assim, naturalmente, o número de médicos dentistas que preferem a tomografia computadorizada à ortopantomografia, no planeamento de implantes, aumentou consideravelmente nos últimos tempos. A tomografia computadorizada é um exame radiográfico muito útil em casos complexos onde existam limitações anatómicas, pequena dimensão óssea ou pouca densidade óssea. Comparativamente com exames de duas dimensões, a tomografia computadorizada melhora a correlação entre a fase de planeamento e a colocação dos implantes (Di Giacomo, 2005; Garlapati et al., 2017).

Existem vários estudos a comparar a ortopantomografia com o CBCT na reabilitação com implantes. Os exames imagiológicos utilizados na implantologia têm como base a necessidade clínica e os riscos biológicos associados ao paciente e, hoje em dia, devido ao avanço tecnológico associado a cada técnica, podem melhorar o sucesso das reabilitações com implantes (Amarnath et al., 2015; Hanazawa, Sano, Seki, & Okano, 2004; Hu et al., 2012; Kamburoğlu, Kiliç, Özen, & Yüksel, 2009; Mupparapu & Singer, 2004).

## **II. Objetivo e Hipóteses**

### **2.1. Objetivo Geral**

Os objetivos deste estudo foram:

- Descrever a relevância da ortopantomografia na escolha do comprimento de implantes;
- Analisar e medir o comprimento de implantes, na ortopantomografia, colocados na Clínica Universitária Egas Moniz;
- Comparar os resultados obtidos com o comprimento dos implantes que foram colocados, escolhidos pelo médico dentista, consultados nos processos clínicos;
- Relacionar a precisão da ortopantomografia com o género do paciente;
- Relacionar a precisão da ortopantomografia com o quadrante em que o implante foi colocado;
- Relacionar a precisão da ortopantomografia com a arcada em que o implante foi colocado.

### **2.2. Hipóteses**

- Hipótese número 1: A ortopantomografia apresenta precisão na medição comprimento dos implantes mandibulares e maxilares;
- Hipótese número 2: A ortopantomografia apresenta maior precisão na medição do comprimento de implantes mandibulares;
- Hipótese número 3: A ortopantomografia apresenta maior precisão na medição do comprimento de implantes maxilares;
- Hipótese número 4: A ortopantomografia não apresenta precisão na medição do comprimento de implantes.



### **III. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. Considerações éticas**

A proposta de trabalho do presente estudo foi previamente submetida e aprovada tanto pela Comissão Científica do Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Superior de Saúde Egas Moniz, como pela Comissão de Ética da Cooperativa de Ensino Superior Egas Moniz .

O trabalho de investigação consistiu na recolha de dados dos Diários Clínicos dos pacientes que compareceram na Consulta de Implantologia. Em todos os Processos Clínicos analisados foi confirmada a existência do Consentimento Informado devidamente preenchido e assinado, em que o paciente autoriza a recolha de dados para estudos científicos, garantindo o anonimato e confidencialidade acerca da sua identidade.

#### **3.2. Tipo de estudo**

Este estudo é de carácter descritivo, observacional e retrospectivo, com recurso à consulta de Ortopantomografias e respetiva História Clínica de Implantologia (HCI), na Clínica Universitária Egas Moniz, localizada no Campus Universitário Egas Moniz – Cooperativa de Ensino Superior, CRL, Quinta da Granja, Monte da Caparica, 2829 – 511 Caparica, Portugal.

#### **3.3. Amostra**

A amostra deste estudo foi recolhida de 100 processos clínicos de implantologia, 38 pacientes do género masculino (38%) e 62 pacientes do género feminino (62%). Foram analisados 317 implantes (n=317), que refletem a amostra deste estudo, 216 implantes colocados em pacientes do género feminino (68,1%) e 101 implantes colocados em pacientes do género masculino (31,9%).

A recolha da amostra englobou todos os pacientes que cumpriram os seguintes critérios:

### **3.3.1 Critérios de inclusão**

- Consentimento informado devidamente assinado;
- Paciente ter colocado um ou mais implantes, na Clínica Universitária Egas Moniz;
- História Clínica com o comprimento dos implantes corretamente catalogado;
- Pacientes com ortopantomografia posterior à colocação dos implantes.

### **3.3.2 Critérios de exclusão:**

- Ausência do Consentimento informado devidamente assinado;
- Paciente não ter colocado os implantes na Clínica Universitária Egas Moniz;
- História Clínica sem o comprimento dos implantes corretamente catalogado;
- Ausência de ortopantomografia posterior à colocação dos implantes.

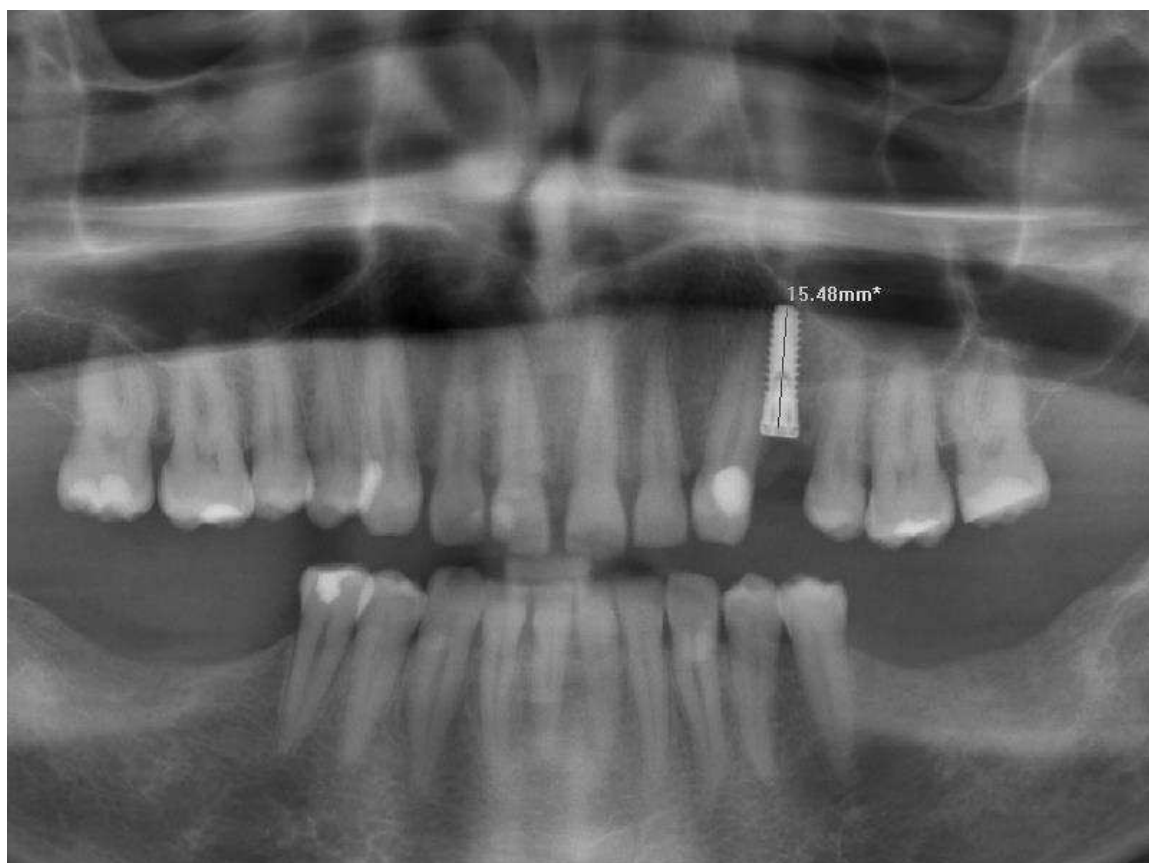
### **3.4. Recolha de dados**

Os dados foram recolhidos de processos de Implantologia, através da consulta da História Clínica de Implantologia. Os dados recolhidos da HCI, foram:

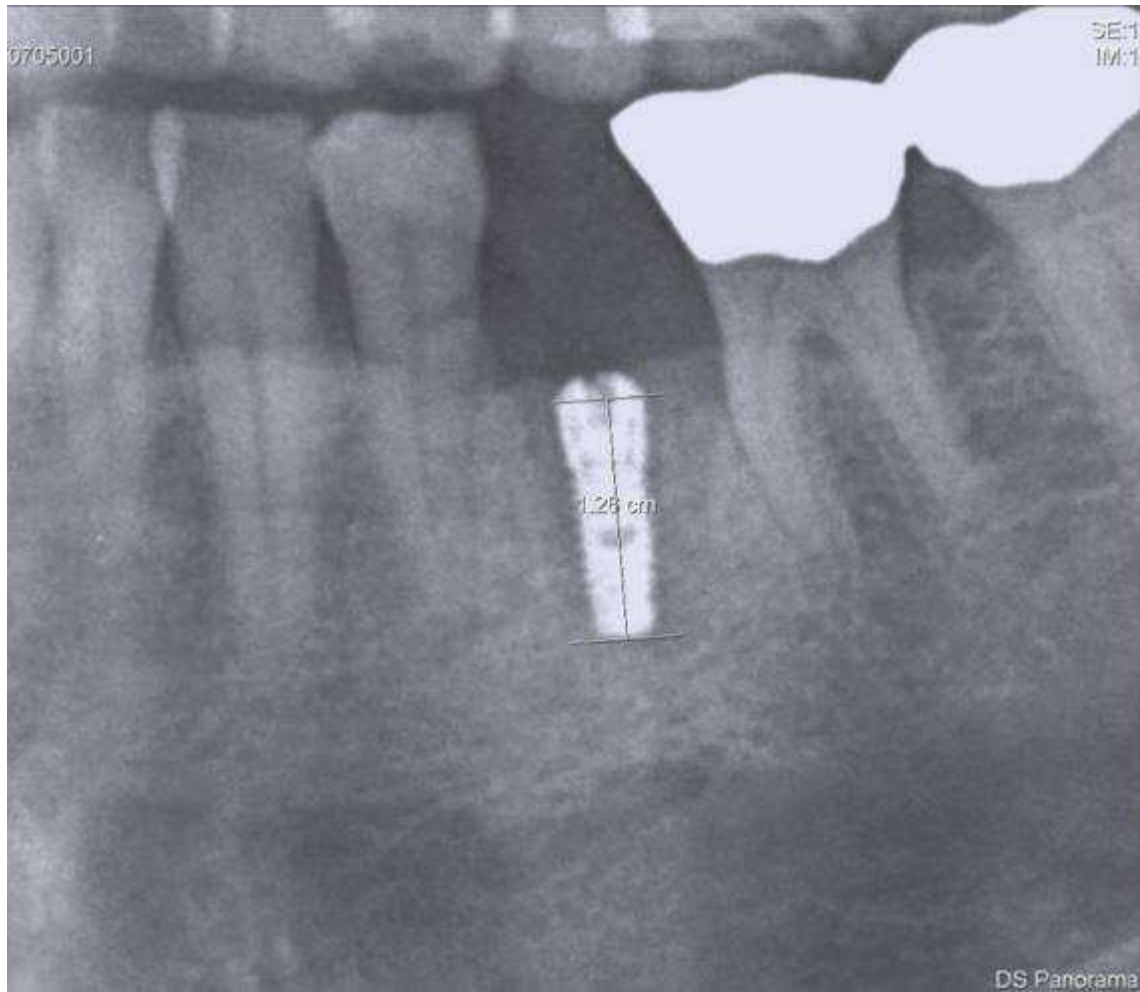
- Género do paciente;
- Comprimento do implante;
- Localização por quadrante do implante;
- Localização por arcada do implante.



O comprimento dos implantes na ortopantomografia foi medido através do software SIDEXIS XG. Os implantes foram medidos desde a porção apical até à porção cervical, através de uma linha reta, após calibração da imagem, como se pode ver na Figura tal. Este método foi baseado num estudo conduzido na Coreia do Sul em 2011 (Kim, Park, Kim, Kim, & Kim, 2011). (ver figuras 5 e 6).



**Figura 5** – Método de medição do comprimento do implante utilizado neste estudo.



**Figura 6** – Método de medição do comprimento do implante em que este estudo se baseou (Adaptado de Kim et al., 2011).

### **3.5. Tratamento e análise de dados**

#### **3.5.1. Base de dados**

Os dados recolhidos foram registados num documento no programa Microsoft Excel. O ficheiro no programa continha todos os dados catalogados dos processos e das medições feitas nas ortopantomografias, codificadas por números, para posterior tratamento estatístico.

### **3.4.2. Análise estatística**

O tratamento estatístico dos dados foi feito com recurso ao software IBM® SPSS®, Statistical Package for Social Sciences, versão 22.0, para Microsoft Windows. Para a análise estatística descritiva foram utilizadas como medidas a frequência absoluta, a frequência relativa e percentagem válida. Na análise estatística comparativa foi utilizado nível de significância de  $p \leq 0,05$ .



## IV. RESULTADOS

### 4.1. Caracterização da amostra

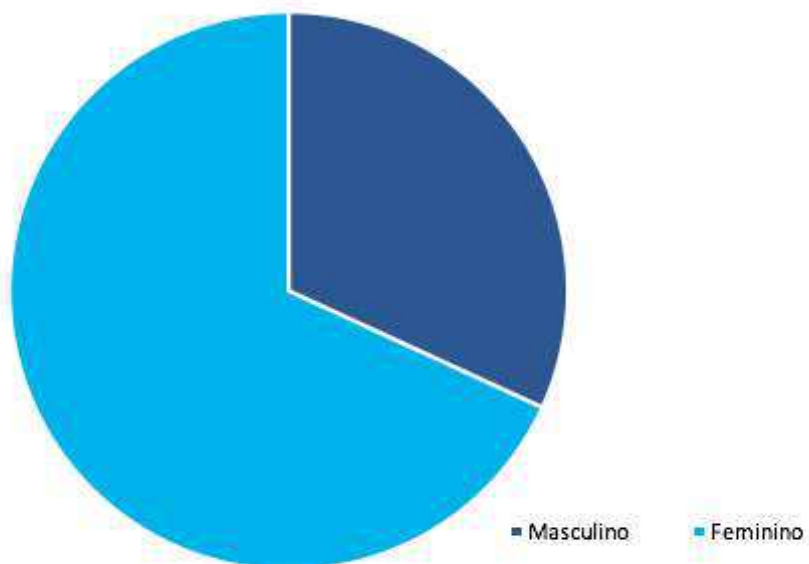
Foram analisados 100 processos clínicos de implantologia, dos quais foram analisados 317 implantes (n=317).

#### 4.1.1. Género

Dos 317 implantes analisados no estudo, 31,9% foram colocados em pacientes do género masculino (n=101) e 68,1% em pacientes do género feminino (n=216). (ver tabela 1 e figura 7)

**Tabela 1** - Análise de frequência do género dos participantes no estudo.

Género	Frequência (n)	Percentagem (%)
Masculino	101	31,9%
Feminino	216	68,1%
Total	317	100%



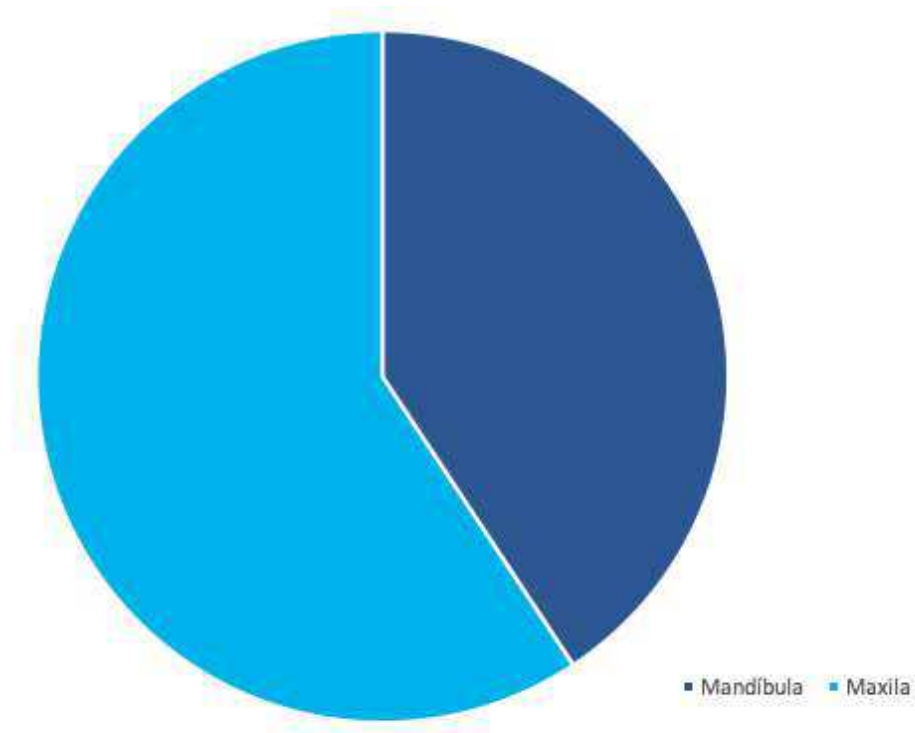
**Figura 7** - Gráfico de frequências da distribuição da amostra por género.

#### 4.1.2 Localização por arcada

Relativamente à localização por arcada, dos 317 implantes analisados no estudo, 59,3% foram colocados na Maxila (n=188) e 40,7% foram colocados na Mandíbula (n=129). (ver tabela 2 e figura 8)

**Tabela 2** - Análise de frequência da localização, por arcada, dos implantes do estudo.

Localização	Frequência (n)	Percentagem (%)
Mandíbula	129	40,7 %
Maxila	188	59,3%
Total	317	100%



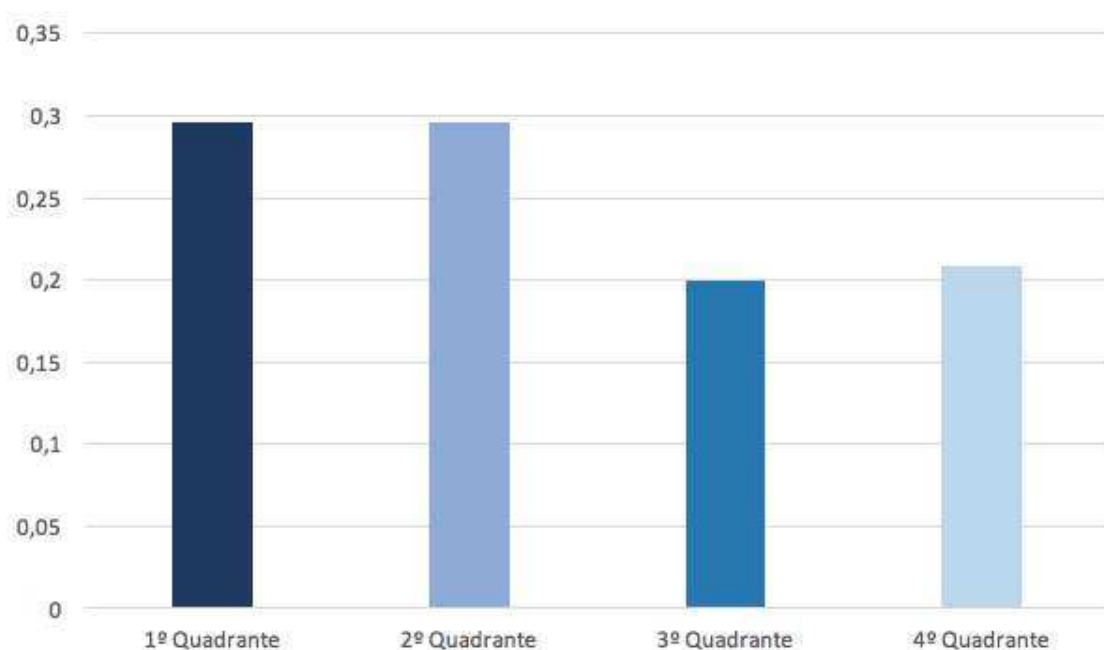
**Figura 8** - Gráfico de frequências da distribuição da amostra por localização em relação à arcada.

### 4.1.3 Localização por quadrante

Relativamente à localização por quadrante, dos 317 implantes analisados no estudo, 29,65% foram colocados no 1º Quadrante (n=94), 29,65% foram colocados no 2º Quadrante (n=94), 20,8% foram colocados no 4º Quadrante (n=66) e 19,9% foram colocados no 3º Quadrante (n=63). (ver tabela 3 e figura 9)

**Tabela 3** - Análise de frequência da localização, por quadrante, dos implantes do estudo.

Localização	Frequência (n)	Percentagem (%)
1º Quadrante	94	29,65%
2º Quadrante	94	29,65%
3º Quadrante	63	19,9%
4º Quadrante	66	20,8%
Total	317	100%



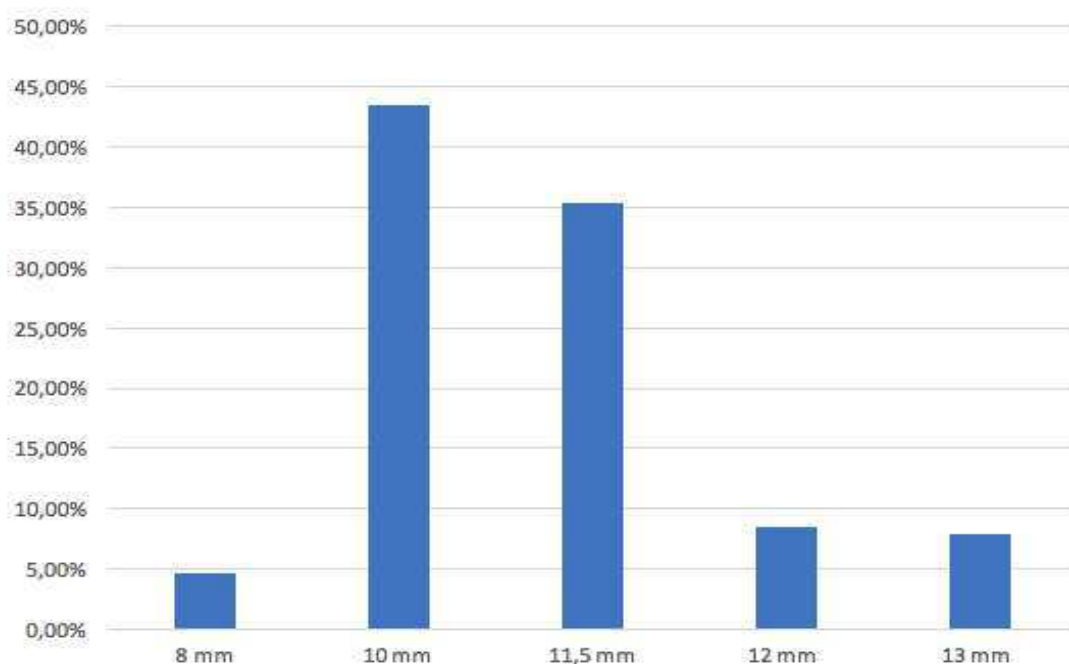
**Figura 9** - Gráfico de frequências da distribuição da amostra por localização em relação ao quadrante.

#### 4.1.4 Comprimento do implante

Relativamente ao comprimento do implante, dos 317 implantes analisados no estudo, 43,5% dos implantes eram de 10 mm de comprimento (n=138), 35,4% dos implantes eram de 11,5 mm de comprimento (n=112), 8,5% dos implantes eram de 12 mm de comprimento (n=27), 7,9% dos implantes eram de 13 mm (n=25) e 4,7% dos implantes eram de 8 mm (n=15). (ver tabela 4 e figura 10)

**Tabela 4** - Análise de frequência do comprimento dos implantes do estudo.

Comprimento	Frequência (n)	Percentagem (%)
8 mm	15	4,7%
10 mm	138	43,5%
11,5 mm	112	35,4%
12 mm	27	8,5%
13 mm	25	7,9%
Total	317	100%



**Figura 10** - Gráfico de frequências da distribuição da amostra por comprimento do implante.



## 4.2. Análise estatística comparativa

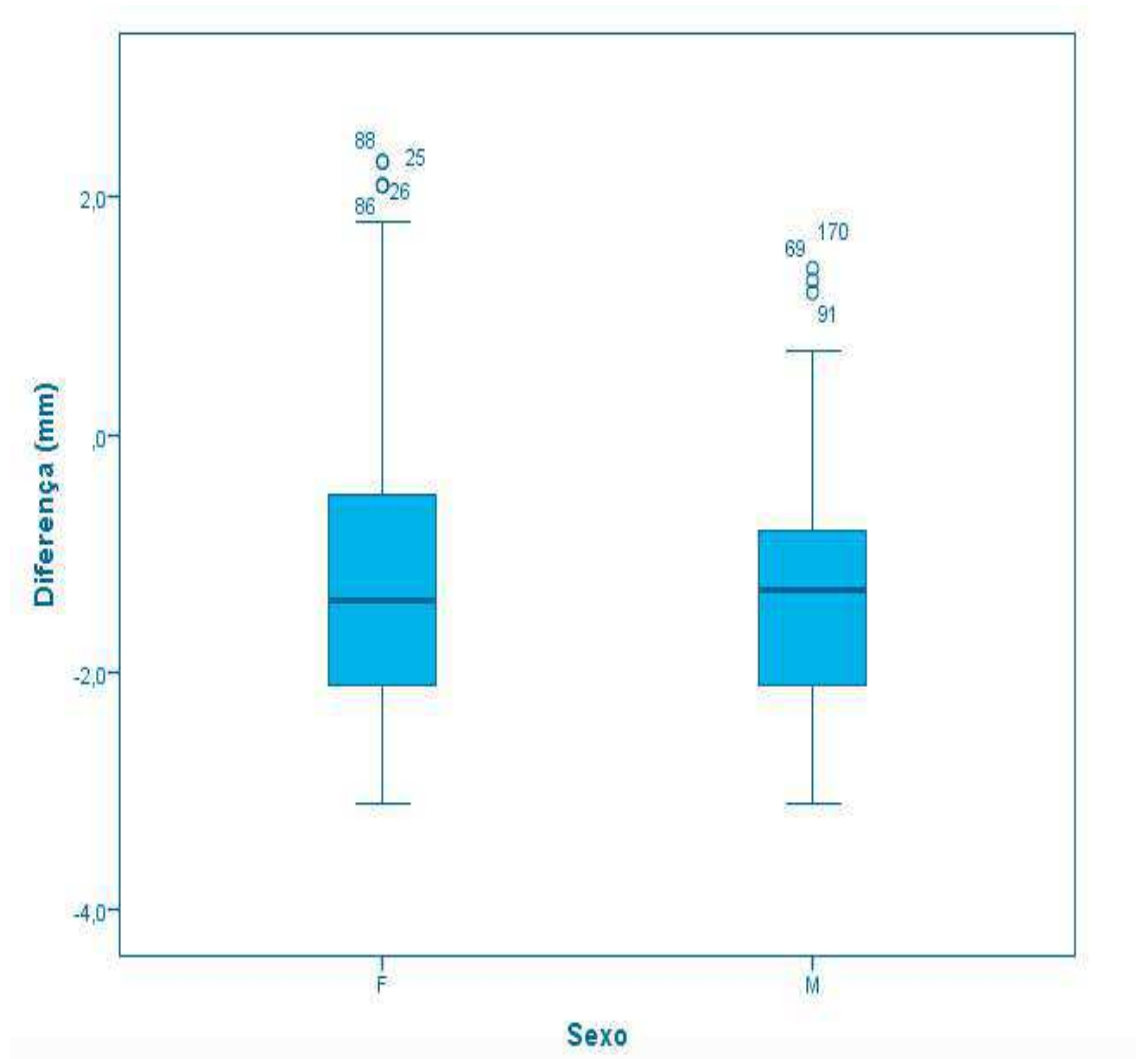
Nesta fase, após catalogar as amostras, medir o comprimento dos implantes nas respectivas ortopantomografias e calcular a diferença entre esta medida e a medida real do implante, procurou-se relacionar os dados.

### 4.2.1 Precisão por género

Ao associarmos a diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia, com o género, obtivemos resultados, nos quais, podemos concluir que não existem diferenças significativas entre o género masculino e o género feminino. (ver tabela 5 e figura 11)

**Tabela 5** - Análise comparativa da diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia por género.

Sexo				Estatística	Erro Padrão
Diferença (mm)	F	Média		-1,250	,0785
		95% Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	-1,404	
			Limite superior	-1,095	
		5% da média aparada		-1,322	
		Mediana		-1,400	
		Variância		1,331	
		Desvio Padrão		1,1535	
		Mínimo		-3,1	
		Máximo		2,3	
		Amplitude		5,4	
		Amplitude interquartil		1,6	
		Assimetria		,865	
	M	Curtose		,618	,166
		Média		-1,346	,0974
		95% Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	-1,539	
			Limite superior	-1,152	
		5% da média aparada		-1,388	
		Mediana		-1,300	
		Variância		,958	
		Desvio Padrão		,9786	
		Mínimo		-3,1	
		Máximo		1,4	
		Amplitude		4,5	
		Amplitude interquartil		1,3	
		Assimetria		,515	,240
		Curtose		,200	,476



**Figura 11** - Gráfico ilustrativo da discrepância de valores correspondentes à diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia por género.

#### 4.2.2 Precisão por localização em relação à arcada

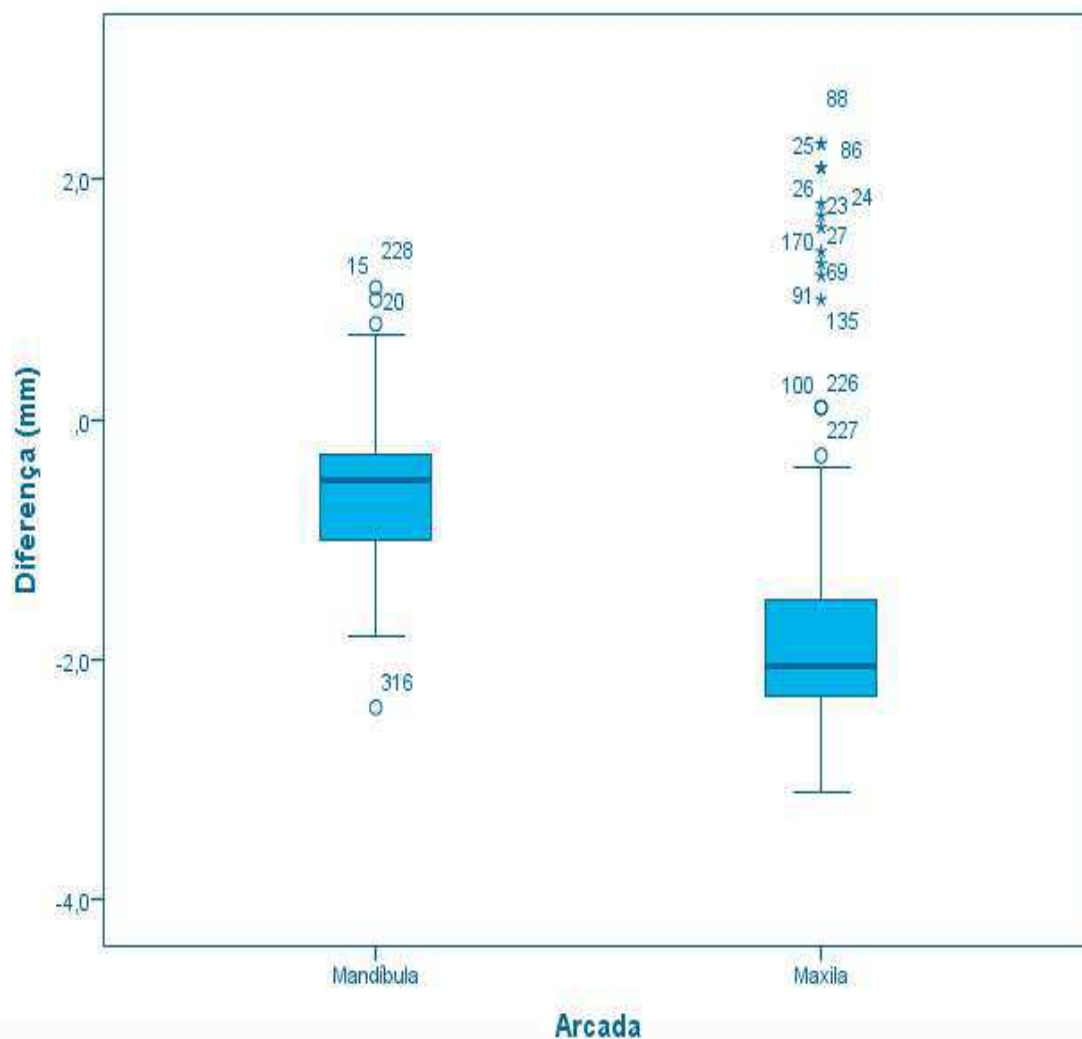
Ao associarmos a diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia, com a localização, por arcada, obtivemos resultados, nos quais, podemos concluir que existem diferenças significativas entre os implantes colocados na mandíbula e na maxila. Os implantes colocados na maxila sofreram maior discrepância quando medidos na ortopantomografia do que os implantes que foram colocados na mandíbula (ver tabelas 6, 7 e figura 12).

**Tabela 6** - Análise comparativa da diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia, por arcada.

Arcada		Estatística		Erro Padrão
Diferença (mm)	Mandíbula	Média	-,570	,0552
		95% Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior Limite superior	
			-,679 -,461	
		5% da média aparada	-,582	
		Mediana	-,500	
		Variância	,393	
		Desvio Padrão	,6267	
		Mínimo	-2,4	
		Máximo	1,1	
		Amplitude	3,5	
		Amplitude interquartil	,8	
		Assimetria	,400	
		Curtose	,280	
	Maxila	Média	-1,768	,0795
		95% Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior Limite superior	
			-1,924 -1,611	
		5% da média aparada	-1,905	
		Mediana	-2,050	
		Variância	1,190	
		Desvio Padrão	1,0907	
		Mínimo	-3,1	
		Máximo	2,3	
		Amplitude	5,4	
		Amplitude interquartil	,8	
		Assimetria	2,161	
		Curtose	5,013	
				,213
				,423
				,177
				,353

**Tabela 7** – Teste U de Mann-Whitney

	Diferença (mm)
U de Mann-Whitney	2587,000
Wilcoxon W	20353,000
Z	-11,906
Significância Assint. (Bilateral)	,000



**Figura 12** - Gráfico ilustrativo da discrepância de valores correspondentes à diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia por arcada.

#### 4.2.3 Precisão por localização em relação ao quadrante

Ao associarmos a diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia, com a localização, por quadrante, obtivemos resultados, nos quais, podemos concluir que existem diferenças significativas entre os implantes colocados entre os quatro quadrantes. Os implantes colocados no terceiro quadrante foram os que tiveram as medidas mais precisas, seguidos pelo quarto quadrante. O primeiro quadrante apresentou medidas mais precisas que o segundo quadrante, no entanto, nenhum dos dois apresentou medidas mais precisas que o terceiro e quarto quadrantes. (ver tabelas 8, 9, 10 e figura 13).

**Tabela 8** - Análise comparativa da diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia, relativa ao primeiro e segundo quadrante.

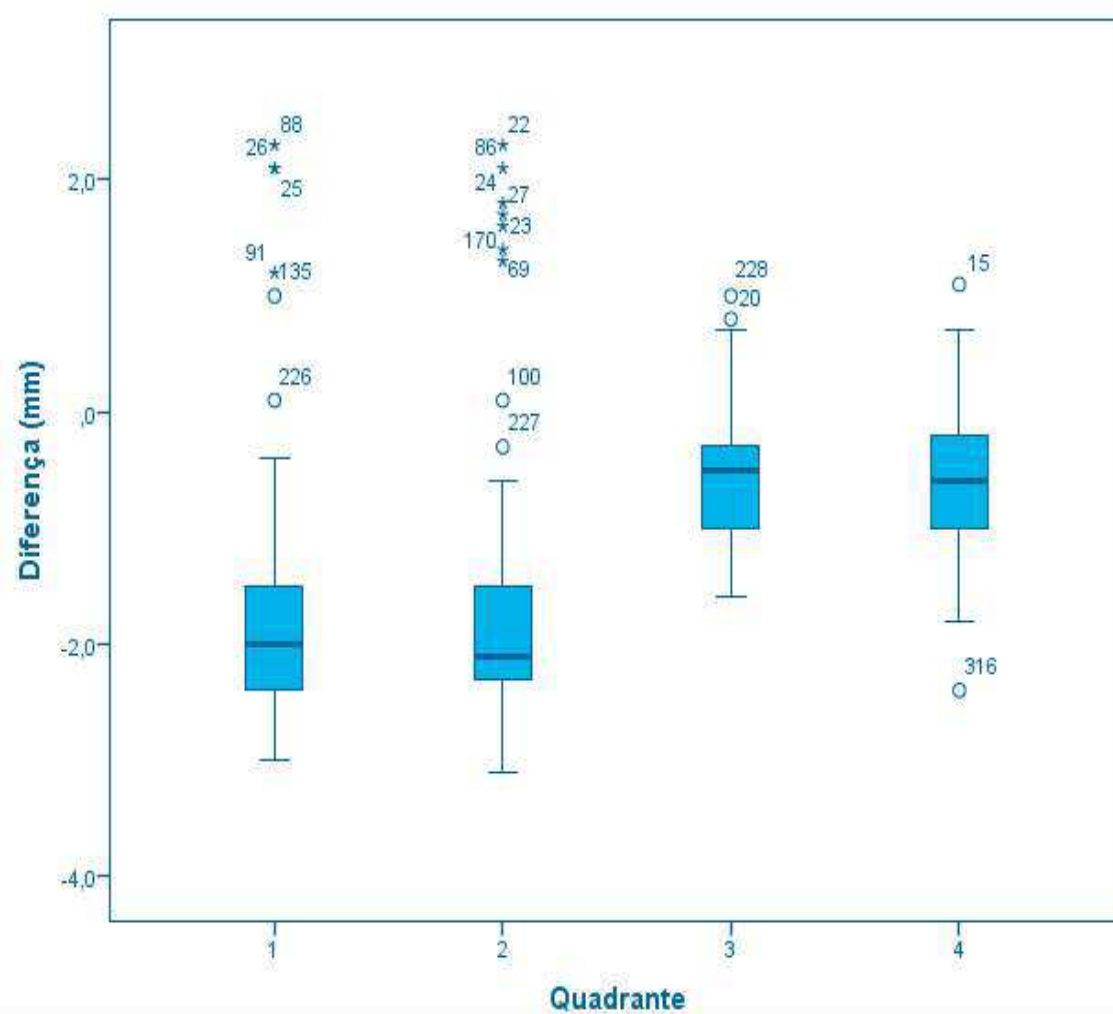
Quadrante			Estatística	Erro Padrão
Diferença (mm)	1	Média	-1,778	,1059
		95% Intervalo de Confiança para Média	-1,988	
		Limite inferior	-1,567	
		Limite superior	-1,911	
		5% da média aparada	-1,911	
		Mediana	-2,000	
		Variância	1,055	
		Desvio Padrão	1,0270	
		Mínimo	-3,0	
		Máximo	2,3	
		Amplitude	5,3	
		Amplitude interquartil	,9	
		Assimetria	2,271	,249
		Curtose	6,247	,493
	2	Média	-1,757	,1193
		95% Intervalo de Confiança para Média	-1,994	
		Limite inferior	-1,521	
		Limite superior	-1,892	
		5% da média aparada	-1,892	
		Mediana	-2,100	
		Variância	1,337	
		Desvio Padrão	1,1563	
		Mínimo	-3,1	
		Máximo	2,3	
		Amplitude	5,4	
		Amplitude interquartil	,8	
		Assimetria	2,089	,249
		Curtose	4,320	,493

**Tabela 9** - Análise comparativa da diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia, relativa ao terceiro e ao quarto quadrante.

Quadrante			Estatística	Erro Padrão
Diferença (mm)	3	Média	-,562	,0750
		95% Intervalo de Confiança para Média		
		Limite inferior	-,712	
		Limite superior	-,412	
		5% da média aparada	-,587	
		Mediana	-,500	
		Variância	,354	
		Desvio Padrão	,5950	
		Mínimo	-1,6	
		Máximo	1,0	
		Amplitude	2,6	
		Amplitude interquartil	,7	
		Assimetria	,670	,302
		Curtose	,147	,595
	4	Média	-,577	,0812
		95% Intervalo de Confiança para Média		
		Limite inferior	-,740	
		Limite superior	-,415	
		5% da média aparada	-,579	
		Mediana	-,600	
		Variância	,436	
		Desvio Padrão	,6600	
		Mínimo	-2,4	
		Máximo	1,1	
		Amplitude	3,5	
		Amplitude interquartil	,8	
		Assimetria	,224	,295
		Curtose	,388	,582

**Tabela 10** - Teste de Kruskal-Wallis

	Diferença (mm)
Qui-quadrado	141,825
gl	3
Significância Assint.	,000



**Figura 13** - Gráfico ilustrativo da discrepância de valores correspondentes à diferença entre o comprimento real do implante e o comprimento medido na ortopantomografia por quadrante.





## V. DISCUSSÃO

Este estudo apresenta-se como retrospectivo e observacional, pretendendo, através da metodologia supramencionada, ser um contributo para ter conhecimento da precisão da OPG no estudo do comprimento dos implantes colocados na Clínica Universitária Egas Moniz.

A recolha dos dados fez-se com recurso à ‘História Clínica de Implantologia’ e à ortopantomografia respetiva de cada paciente, já existentes na clínica.

A História Clínica apresenta-se na forma de um questionário minucioso e detalhado de todos os elementos, conhecimentos e dados pessoais e familiares, passados e recentes, relativos a um determinado paciente, preenchido pelo médico dentista responsável em conjunto com o paciente na primeira consulta de Implantologia.

Os dados analisados neste estudo são informações recolhidas pelo observador mediante informações existentes nos processos dos pacientes (género), informações registadas pelo médico dentista responsável pela colocação do(s) implante(s) (comprimento do implante e a sua localização, tanto por arcada, como por quadrante) e por medições feitas através do software de observação e estudo de exames radiológicos, o SIDEXIS XG, utilizado na Clínica Universitária Egas Moniz.

A amostra que entrou neste estudo foram 317 implantes ( $n=317$ ), distribuídos por 100 pacientes. A escolha dos pacientes foi influenciada pelos critérios de inclusão e exclusão. O número da amostra foi influenciado pelo diagnóstico elaborado a esses 100 pacientes, assim como a opção dos pacientes, monetária ou outra, condicionando o número de implantes que foram colocados.

Aquando da seleção dos 100 pacientes, os únicos critérios de exclusão que tiveram alguma relevância foram a existência de implantes colocados noutras clínicas e principalmente a ausência de ortopantomografia posterior à colocação dos implantes. Tanto a ausência de consentimento informado devidamente assinado como a história clínica com o comprimento do implante devidamente catalogado não serviram de critério de exclusão para qualquer um dos processos.

Vários estudos similares foram publicados, apresentando alguns amostras maiores, outros amostras mais pequenas e outros amostras diferentes. Com amostras maiores temos o caso de um estudo realizado na Suíça em 2008, que envolveu 1527 pacientes e um total de 2584 implantes (L. Vazquez, Saulacic, Belser, & Bernard, 2008), um realizado nos Estados Unidos da América em 2008, que envolveu 120 pacientes (Angelopoulos et al., 2008) e um realizado nos Estados Unidos da América, em 2017, que envolveu 110 pacientes (Sahota et al., 2017). Com amostras menores temos o exemplo de um estudo realizado no Brasil em 2014, que envolveu 71 pacientes e um total de 103 implantes (Correa et al., 2014), um estudo realizado na Coreia do Sul em 2011, que envolveu 86 pacientes e um total de 221 implantes (Kim et al., 2011) e um estudo realizado na Suíça em 2013, que envolveu 17 pacientes e um total de 25 implantes (L. Vazquez et al., 2013). Alguns estudos publicados tiveram como mostra modelos fabricados (Nikneshan, Sharafi, & Emadi, 2013; Stramotas, Geenty, Petocz, & Darendeliler, 2002) e outros tiveram como amostra mandíbulas e/ou maxilas provenientes de cadáveres (Amarnath et al., 2015; Hanazawa et al., 2004; Hu et al., 2012; Lindh, Petersson, & Klinge, 1995; Perez, Brooks, Wang, & Eber, 2005).

Relativamente ao género dos pacientes, a maior parte dos estudos vai ao encontro do presente estudo, onde a percentagem de pacientes do género feminino é maior que do género masculino (Correa et al., 2014; Sahota et al., 2017; L. Vazquez et al., 2013; Lydia Vazquez et al., 2008). Apenas um estudo teve maior percentagem de pacientes do género masculino (Kim et al., 2011) e um dos estudos não o referiu (Angelopoulos et al., 2008).

Relativamente à precisão por género, podemos concluir que não existe significância estatística que demonstre maior precisão num dos géneros. Comparativamente com a literatura, carecem estudos que comparem a precisão da ortopantomografia em ambos os géneros, sendo que a grande maioria dos estudos desvaloriza esta variável por estatisticamente se mostrar irrelevante (Angelopoulos et al., 2008; Correa et al., 2014; Kim et al., 2011; Sahota et al., 2017; L. Vazquez et al., 2013; L. Vazquez et al., 2008).

Relativamente ao comprimento dos implantes, no presente estudo verificou-se uma amostra composta por 43,5% de implantes com 10 mm de comprimento que representam a maioria, 35,4% de implantes com 11,5 mm de comprimento, 8,5% de implantes com 12 mm de comprimento, 7,9% de implantes com 13 mm de comprimento e 4,7% de implantes com 8 mm de comprimento. Comparativamente a outros estudos que utilizaram

implantes para estudar a precisão da ortopantomografia, a maioria da amostra deste estudo, implantes de 10 mm, foi também a maioria num estudo realizado na Suíça em 2008, em que os implantes de 10 mm representaram 52,2% da amostra, os de 12 mm corresponderam a 23%, os de 8 mm a 22,6% e os de 6 mm a 2,2% (L. Vazquez et al., 2008). Outro estudo realizado na Suíça em 2013, teve uma amostra composta só com implantes com o comprimento de 10 mm (L. Vazquez et al., 2013) e outro realizado na Coreia do Sul em 2011, teve uma amostra composta apenas por implantes com o comprimento inferior a 10 mm (Kim et al., 2011).

Relativamente à localização por arcada, no presente estudo verificou-se uma amostra composta por 59,3% de implantes colocados na maxila, perfazendo um total de 188 implantes, e 40,7% de implantes colocados na mandíbula, perfazendo um total de 129 implantes. Comparativamente com a literatura, o presente estudo apresentou uma amostra semelhante a um estudo realizado na Coreia do Sul em 2011, que utilizou uma amostra de 62,9% de implantes colocados na maxila, perfazendo um total de 139 implantes, e 37,1% de implantes na mandíbula, perfazendo um total de 82 implantes (Kim et al., 2011). Por outro lado, outros estudos utilizaram amostras com percentagem diferente relativamente à localização por arcada, como um estudo realizado na Tailândia em 2015, cuja a amostra foi constituída por 62,5% de implantes colocados na mandíbula, perfazendo um total de 30 implantes e 37,5% de implantes colocados na maxila, perfazendo um total de 18 implantes (Luangchana, Pornprasertsuk-Damrongsri, Kiattavorncharoen, & Jirajariyavej, 2015) e dois estudos, ambos realizados na Suíça, um em 2008 e outro em 2011, em que todos os implantes que perfaziam a amostra foram colocados na mandíbula (L. Vazquez et al., 2013; L. Vazquez et al., 2008).

Relativamente à localização por quadrante, a literatura analisada carecia desta variável, distribuindo as variáveis da amostra por região (incisiva, canina, pré-molar e molar ou anterior e posterior) em vez de quadrante (Kim et al., 2011; Luangchana et al., 2015; L. Vazquez et al., 2013; L. Vazquez et al., 2008).

Relativamente à precisão segundo a localização por arcada, podemos concluir que existe significância estatística que demonstre maior precisão na medição do comprimento de implantes na mandíbula do que na maxila. Comparativamente com a literatura, vai ao encontro de estudos como é o exemplo de um estudo realizado na Coreia do Sul em 2012, um realizado na Turquia em 2009 e um realizado na Tailândia em 2015, que concluíram

que existe mais precisão nas medições feitas na mandíbula que na maxila (Hu et al., 2012; Luangchana et al., 2015; Peker, Alkurt, & Michcioglu, 2009). Apenas um estudo realizado em 2011 na Coreia do Sul concluiu que não existiam diferenças significativas na precisão das medições feitas na mandíbula e na maxila (Kim et al., 2011).

Relativamente à precisão segundo a localização por quadrante, podemos concluir que existe maior precisão na medição do comprimento de implantes localizados no 3º e no 4º quadrante, e menor precisão na medição do comprimento de implantes localizados no 1º e no 2º quadrante, sendo que entre o 3º e o 4º quadrante e entre o 1º e 2º quadrante não existem diferenças significativas. Como foi dito anteriormente, carece investigação científica que compare a precisão das medições segundo a localização por quadrante, no entanto, sendo o 3º e o 4º quadrantes pertencentes à mandíbula e o 1º e o 2º quadrantes pertencentes à maxila, os resultados vão ao encontro e reforçam os dos dados relativos à precisão segundo a localização por arcada, que como vimos anteriormente, é sustentada pela literatura.

## **VI. CONCLUSÃO**

A ortopantomografia apresenta-se como um bom exame complementar de diagnóstico e bastante completo quando utilizado no diagnóstico geral pois permite acesso a uma avaliação global de ambas as arcadas, no entanto, hoje em dia já existem métodos complementares de diagnóstico mais avançados que a ortopantomografia, e que, no caso da implantologia, fornecem informações mais detalhadas e mais precisas.

Os erros de medições na ortopantomografia são causados por muitos fatores descritos neste trabalho, o que pode influenciar negativamente o sucesso da reabilitação com implantes, no entanto, e por se mostrar um exame muito completo, aquando da reabilitação com implantes, devemos conjugar os meios complementares de diagnóstico que nos permitam reunir o máximo de informação, o mais detalhada e precisa possível, para nos adaptarmos a todos os pacientes e até aos casos mais complexos.

Com este estudo, que é o primeiro do género a ser realizado na Clínica Universitária Egas Moniz, demonstramos que a precisão da medição do comprimento de implantes medidos na ortopantomografia é comparável à referida na maioria dos artigos publicados.



## VII. BIBLIOGRAFIA

- Amarnath, G. S., Kumar, U., Hilal, M., Muddugangadhar, B. C., Anshuraj, K., & Shruthi, C. S. (2015). Comparison of Cone Beam Computed Tomography, Orthopantomography with Direct Ridge Mapping for Pre-Surgical Planning to Place Implants in Cadaveric Mandibles: An Ex-Vivo Study. *Journal of International Oral Health : JIOH*, 7(Suppl 1), 38–42. Retrieved from <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4516070&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
- Angelopoulos, C., Thomas, S. L., Thomas, S., Hechler, S., Hechler, S., Parissis, N., & Hlavacek, M. (2008). Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery : Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 66(10), 2130–5. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.06.021>
- Bataineh, A. B., & Al-dakes, A. M. (2017). The influence of length of implant on primary stability: An in vitro study using resonance frequency analysis. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 9(1), e1–e6. <https://doi.org/10.4317/jced.53302>
- Becker, W., Ochsenbein, C., Tibbetts, L., & Becker, B. E. (1997). Alveolar bone anatomic profiles as measured from dry skulls. Clinical ramifications. *Journal of Clinical Periodontology*, 24(10), 727–731. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.1997.tb00189.x>
- Correa, L. R., Spin-Neto, R., Stavropoulos, A., Schropp, L., da Silveira, H. E. D., & Wenzel, A. (2014). Planning of dental implant size with digital panoramic radiographs, CBCT-generated panoramic images, and CBCT cross-sectional images. *Clinical Oral Implants Research*, 25(6), 690–5. <https://doi.org/10.1111/clr.12126>
- De Angelis, F., Papi, P., Mencio, F., Rosella, D., Di Carlo, S., & Pompa, G. (2017). Implant survival and success rates in patients with risk factors: results from a long-term retrospective study with a 10 to 18 years follow-up. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 21(3), 433–437. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28239830>
- Di Giacomo, G. a. (2005). Clinical application of stereolithographic surgical guides for

- implant placement: preliminary results. *Journal of Periodontology*, 76(April), 503–507.
- El-Anwar, M., El-Zawahry, M., Ibraheem, E., Nassani, M., & ElGabry, H. (2017). New dental implant selection criterion based on implant design. *European Journal of Dentistry*, 11(2), 186. <https://doi.org/10.4103/1305-7456.208432>
- Garlapati, K., D.B., G. B., Chaitanya, N. C. S. K., Guduru, H., Rembers, A., & Soni, P. (2017). Evaluation of Preference and Purpose of Utilisation of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) Compared to Orthopantomogram (OPG) by Dental Practitioners – A Cross-Sectional Study. *Polish Journal of Radiology*, 82, 248–251. <https://doi.org/10.12659/PJR.900864>
- Gulsahi, A. (2011). Bone Quality Assessment for Dental Implants. In *Implant Dentistry. INTECH Open Access Publisher*, 437–452.
- Hanazawa, T., Sano, T., Seki, K., & Okano, T. (2004). Radiologic measurements of the mandible: A comparison between CT-reformatted and conventional tomographic images. *Clinical Oral Implants Research*, 15(2), 226–232. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2004.00991.x>
- Horwitz, J., Zuabi, O., & Machtei, E. E. (2009). Accuracy of a computerized tomography-guided template-assisted implant placement system: An in vitro study. *Clinical Oral Implants Research*, 20(10), 1156–1162. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2009.01748.x>
- Hu, K., Choi, D., Lee, W., Kim, H.-J., Jung, U., & Kim, S. (2012). Reliability of two different presurgical preparation methods for implant dentistry based on panoramic radiography and cone-beam computed tomography in cadavers. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 42(2), 39. <https://doi.org/10.5051/jpis.2012.42.2.39>
- Judas, F., Palma, P., Falacho, R., & Figueiredo, H. (2012). Estrutura E Dinâmica Do Tecido Ósseo. *Cerâmica*, (January 2012), 51.
- Juodzbalsys, G., & Kubilius, M. (2013). Clinical and Radiological Classification of the Jawbone Anatomy in Endosseous Dental Implant Treatment. *Journal of Oral and Maxillofacial Research*, 4(2), 1–17. <https://doi.org/10.5037/jomr.2013.4202>
- Kamburoğlu, K., Kiliç, C., Özen, T., & Yüksel, S. P. (2009). Measurements of mandibular canal region obtained by cone-beam computed tomography: a cadaveric study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 107(2), 34–42. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2008.10.012>
- Kim, Y.-K., Park, J.-Y., Kim, S.-G., Kim, J.-S., & Kim, J.-D. (2011). Magnification rate



- of digital panoramic radiographs and its effectiveness for pre-operative assessment of dental implants. *Dentomaxillofacial Radiology*, 40(2), 76–83. <https://doi.org/10.1259/dmfr/20544408>
- Liang, X. H., Kim, Y.-M., & Cho, I.-H. (2014). Residual bone height measured by panoramic radiography in older edentulous Korean patients. *The Journal of Advanced Prosthodontics*, 6(1), 53. <https://doi.org/10.4047/jap.2014.6.1.53>
- Lindh, C., Petersson, A., & Klinge, B. (1995). Measurements of distances related to the mandibular canal in radiographs. *Clinical Oral Implants Research*, 6(2), 96–103. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.1995.060205.x>
- Luangchana, P., Pornprasertsuk-Damrongsri, S., Kiattavorncharoen, S., & Jirajariyavej, B. (2015). Accuracy of Linear Measurements Using Cone Beam Computed Tomography and Panoramic Radiography in Dental Implant Treatment Planning. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 30(6), 1287–1294. <https://doi.org/10.11607/jomi.4073>
- Misch, C. E. (2014). Prosthetic Options in Implant Dentistry. In *Dental Implant Prosthetics*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-07845-0.00009-9>
- Mupparapu, M., & Singer, S. R. (2004). Implant imaging for the dentist. *Journal of the Canadian Dental Association*, 70(1).
- Nagarajan, A., Namasivayam, A., Perumalsamy, R., & Thyagarajan, R. (2014). Diagnostic Imaging for Dental Implant Therapy. *Journal of Clinical Imaging Science*, 4(2), 4. <https://doi.org/10.4103/2156-7514.143440>
- Nakamura, H. (2007). Morphology, Function, and Differentiation of Bone Cells. *Journal of Hard Tissue Biology*, 16(1), 15–22. <https://doi.org/10.2485/jhtb.16.15>
- Nikneshan, S., Sharafi, M., & Emadi, N. (2013). Evaluation of the accuracy of linear and angular measurements on panoramic radiographs taken at different positions. *Imaging Science in Dentistry*, 43(3), 191–6. <https://doi.org/10.5624/isd.2013.43.3.191>
- Pandolfo, I., & Mazziotti, S. (2013). *Orthopantomography*. Milano: Springer Milan. <https://doi.org/10.1007/978-88-470-5289-5>
- Peker, I., Alkurt, M. T., & Michcioglu, T. (2009). The use of 3 different imaging methods for the localization of the mandibular canal in dental implant planning. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 101(5), 305. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(09\)60061-5](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(09)60061-5)
- Perez, L. A., Brooks, S. L., Wang, H.-L., & Eber, R. M. (2005). Comparison of linear

- tomography and direct ridge mapping for the determination of edentulous ridge dimensions in human cadavers. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 99(6), 748–754. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2004.10.023>
- Sahota, J., Bhatia, A., Gupta, M., Singh, V., Soni, J., & Soni, R. (2017). Reliability of Orthopantomography and Cone-beam Computed Tomography in Presurgical Implant Planning: A Clinical Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 18(8), 665–669. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28816186>
- Shah, N., Bansal, N., & Logani, A. (2014). Recent advances in imaging technologies in dentistry. *World Journal of Radiology*, 6(10), 794–807. <https://doi.org/10.4329/wjr.v6.i10.794>
- Stramotas, S., Geenty, J. P., Petocz, P., & Darendeliler, M. A. (2002). Accuracy of linear and angular measurements on panoramic radiographs taken at various positions in vitro. *European Journal of Orthodontics*, 24(1), 43–52. <https://doi.org/10.1093/ejo/24.1.43>
- Vazquez, L., Nizamaldin, Y., Combescure, C., Nedir, R., Bischof, M., Dohan Ehrenfest, D., ... Belser, U. (2013). Accuracy of vertical height measurements on direct digital panoramic radiographs using posterior mandibular implants and metal balls as reference objects. *Dentomaxillofacial Radiology*, 42(2), 20110429. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20110429>
- Vazquez, L., Saulacic, N., Belser, U., & Bernard, J. P. (2008). Efficacy of panoramic radiographs in the preoperative planning of posterior mandibular implants: A prospective clinical study of 1527 consecutively treated patients. *Clinical Oral Implants Research*, 19(1), 81–85. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2007.01402.x>
- Vivan Cardoso, M., Vandamme, K., Chaudhari, A., De Rycker, J., Van Meerbeek, B., Naert, I., & Duyck, J. (2015). Dental Implant Macro-Design Features Can Impact the Dynamics of Osseointegration. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17(4), 639–645. <https://doi.org/10.1111/cid.12178>
- White, S. C., & Pharoah, M. J. (2014). *Oral Radiology: Principles and Interpretation (7th Edition)*. (7th ed.). Elsevier Inc.
- Zhang, D., & Zheng, L. (2015). Dental Implants. In *Emerging Trends in Oral Health Sciences and Dentistry* (pp. 265–286). InTech. <https://doi.org/10.5772/59258>